

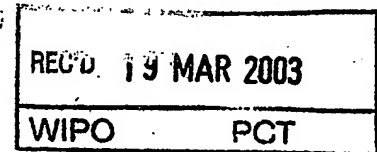


별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0009877  
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 02월 25일  
Date of Application FEB 25, 2002



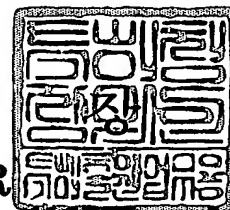
출원인 : 송태선  
Applicant(s) SONG TAE SUN



2003 년 02 월 20 일

특 허 청

COMMISSIONER



PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Best Available Copy

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.02.25
【발명의 명칭】	광기록매체의 두께 편차를 보상할 수 있는 광픽업 장치
【발명의 영문명칭】	Optical pickup apparatus capable of compensating thickness deviation of the optical media
【출원인】	
【성명】	송태선
【출원인코드】	4-2000-014310-0
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	김원호
【포괄위임등록번호】	2001-014310-5
【발명자】	
【성명】	송태선
【출원인코드】	4-2000-014310-0
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 인 (인) 유미특허법
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	4 면 4,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	13 항 525,000 원
【합계】	558,000 원
【감면사유】	개인 (70%감면)
【감면후 수수료】	167,400 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

## 【요약서】

## 【요약】

광기록 매체의 두께 편차를 보상할 수 있는 광픽업 장치는 광원파, 광원에서 나온 빔을 평행광으로 만들어 주는 콜리메이터 렌즈, 광기록 매체의 기판에 대향하는 면이 평면을 이루도록 형성된 고체 침지 렌즈를 포함하는 대물렌즈계와 포커스 제어를 하는 포커스 제어부, 및 포커스 제어부에서 출력되는 포커스 신호에 따라 광원 또는 콜리메이터 렌즈에 연결되어 광원 또는 콜리메이터 렌즈의 위치를 이동시키는 위치 조정부를 구비하여 광기록 매체의 두께 편차가 있는 경우 광원 또는 콜리메이터 렌즈의 위치를 이동시켜 광기록 매체의 두께 편차를 보정할 수 있다. 또한, 콜리메이터 렌즈를 사용하지 않는 유학 광학계의 광픽업 장치의 경우 위치 보정부를 광원에 연결하여 광원의 위치를 포커스 신호에 따라 조정함으로써 광기록 매체의 두께 편차를 보정할 수 있다.

## 【대표도】

도 1

## 【색인어】

광픽업 장치, 광디스크의 두께 편차, 고체 침지 렌즈, 위치 보정, 포커스 제어

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

광기록매체의 두께 편차를 보상할 수 있는 광픽업 장치 {Optical pickup apparatus capable of compensating thickness deviation of the optical media}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 광픽업 장치를 도시한 도면이고,

도 2는 본 발명의 제1 실시예에서 대물렌즈계가 집광용 대물렌즈와 고체 침지 렌즈로 이루어진 경우를 도시한 도면이고,

도 3은 광디스크의 두께의 변화에 따른 이상적인 입사광을 예시한 도면이고,

도 4는 표 5를 설명하는 도면이며,

도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 광픽업 장치를 도시한 도면이다.

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<6> 본 발명은 광기록매체의 두께 편차를 보상할 수 있는 광픽업 장치에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 고체 침지 렌즈(Solid immersion lens)를 사용한 근접장 방식의 기록/재생용 광픽업장치로서 광디스크의 두께 편차를 보정할 수 있는 광픽업 장치에 관한 것이다.

- <7> 최근 컴퓨터의 기록 장치나 음악, 화상정보의 패키지 미디어로서의 광디스크나, 광자기 디스크 등의 광기록 매체의 고밀도화가 진행되고 있다. 광기록 매체의 고밀도화를 위해서 정보를 기록, 재생하는 광픽업 장치의 광스폿의 크기를 줄여야 한다.
- <8> 광픽업 장치에서 사용하는 대물렌즈계의 개구수를 크게 하기 위하여 고체 침지 렌즈(Solid Immersion Lens: SIL)를 사용하여 광디스크의 신호기록면쪽에 반구형의 고체 침지 렌즈를 근접시켜 개구수를 크게 하는 방식이 개발되어 왔으나, 이러한 장치에서는 기록/재생 시에 고체 침지 렌즈와 광디스크가 서로 부딪힐 수 있어서, 마찰, 마모 등에 의하여 광디스크의 신호기록면의 정보가 손실될 가능성이 크고, 광기록을 위해 빛을 조사하는 경우 발생하는 고열로 인하여 여러 가지 화학적 변화 및 물리적 변화가 생길 수 있어서, 광디스크나 광픽업 장치의 손상을 막을 수 없었다.
- <9> 이러한 문제를 해결하기 위하여 광디스크의 기판 쪽에서 고체 침지 렌즈를 사용하여 빛을 조사하는 방식이 일본 특허공개공보 특개평8-221790 및 본 출원인의 특허출원 제2001-0031976호에서 제안된 바 있다. 광디스크의 기판 쪽에서 고체 침지 렌즈를 사용하는 방법은 고체 침지 렌즈에 의하여 집광되는 빔이 광디스크의 기판 쪽을 통하여 신호 기록면에서 집광되므로 광디스크의 기판 두께가 일정하지 않은 경우에는 이를 보상할 필요가 생기게 되었다.
- <10> 광디스크의 두께 오차는 일반적으로 발생하는 현상이며, 이런 경우에 있어서 기판을 통하여 신호기록면에 광스폿이 맺히는 방식에 있어서는 고체 침지 렌즈를 이동하여 제어할 경우, 광디스크와의 공기 간격 변화로 인하여 전달되는 광에너지의 변화가 생겨 근접장 방식의 고밀도 기록/재생이 불가능해진다.

- <11> 즉, 광디스크가 기준보다 두꺼운 경우에 대물렌즈계 또는 고체 침지 렌즈를 신호기록면쪽으로 이동시킬 수 없고, 또한 광디스크가 기준보다 얇은 경우에도 고체 침지 렌즈를 광디스크 기판면으로부터 멀어지게 한다면 근접장에 의한 정보 전달이 어려워지게 된다. 광디스크의 두께의 편차는 현재 고체 침지 렌즈와 광디스크의 공기 간격의 제어 수준인 100 nm에 비하여 비교적 매우 크게 되고, 공기 간격을 100 nm 보다 크게 하면 근접장에 의하여 전달되는 광에너지가 적어짐에 따라 광스폿의 크기가 커지게 되어 실효성이 없게 된다.
- <12> 또한, 초점 심도(Depth of Focus)는 파장에 비례하고 사용하는 고체 침지 렌즈 또는 대물렌즈계의 개구수의 제곱에 반비례하므로, 다음과 같이 정의 될 수 있다.
- <13> 초점심도 =  $\lambda / (2 \times NA^2)$
- <14> 여기서  $\lambda$ 는 빛의 파장, NA는 개구수임.
- <15> 따라서 개구수가 1.2이고 650 nm의 파장의 빛을 사용하는 경우에는 225nm의 초점심도를 갖게 되어서, 짧은 초점 심도로 인하여 기판의 두께 변화에 대하여 만족할 수 있는 광학적 회절한계에 도달할 수 없게 된다.
- <16> 결국, 기판 두께의 변화는 근접장 방식에 의해서는 공기간격 제어로서 고체 침지 렌즈를 조정하여 정확한 위치에 회절한계의 광스폿을 맺게 할 수 없을 뿐 아니라 신호기록면이 광디스크 기판의 후면에 있게 됨으로써 기판과 접해있는 고체 침지 렌즈가 광디스크의 두께 편차를 보정하기 어렵기 때문에 광디스크 기판의 두께 편차를 보상할 필요가 생기게 된다.

## 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<17> 따라서, 본 발명의 목적은 상기에서 언급한 문제점들을 해소하는 개선된 광픽업 장치를 제공하는 것으로서, 광디스크의 기판의 두께 변화 또는 기판의 굴절률이 변함에 따라 생기는 광학적 두께(광로의 변화)에 대하여 신호기록면에 정확히 광스폿을 형성할 수 있는 광픽업 장치를 제공하는 것이다.

## 【발명의 구성 및 작용】

- <18> 전술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 기판 및 신호기록면을 가지는 고밀도 광기록 매체에 정보를 기록하거나 기록된 정보를 재생하는 광픽업 장치에 있어서,
- <19> 빔을 생성, 출사하는 광원과;
- <20> 광원에서 나온 빔을 평행광으로 만들어 주는 콜리메이터 렌즈와;
- <21> 콜리메이터 렌즈에서 나온 빔의 일부를 투과시키는 빔분할기와;
- <22> 광기록 매체의 기판에 대향하는 면이 평면을 이루도록 형성된 고체 침지 렌즈를 포함하고, 빔분할기와 광기록 매체 사이의 광경로에 배치되어 빔분할기를 투과한 빔을 광기록 매체에 집광시키는 대물렌즈계와;
- <23> 광기록 매체에서 반사되는 빛을 수광하여 전기적 신호를 출력하는 수광모듈과;
- <24> 수광모듈에서 나오는 신호에 따라 포커스 제어를 위한 포커스 신호를 출력하는 포커스 제어부;
- <25> 포커스 제어부에서 출력되는 포커스 신호에 따라, 광원 또는 콜리메이터 렌즈에 연결되어 광원 또는 콜리메이터 렌즈의 위치를 이동시키는 위치 조정부를 포함하는 광기록 매체의 두께 편차를 보상할 수 있는 광픽업 장치를 제공한다.

- <26> 본 발명의 다른 특징에 따른 광기록 매체의 두께 편차를 보상할 수 있는 광픽업 장치의 빔을 생성, 출사하는 광원과;
- <27> 광원에서 나온 빔의 일부를 투과시키는 빔분할기와;
- <28> 광기록 매체의 기판에 대향하는 면이 평면을 이루도록 형성된 고체 침지 렌즈를 포함하고, 빔분할기와 광기록 매체 사이의 광경로에 배치되어 빔분할기를 투과한 빔을 광기록 매체에 집광시키는 대물렌즈계와;
- <29> 광기록 매체에서 반사되는 빛을 수광하여 전기적 신호를 출력하는 수광모듈과;
- <30> 수광모듈에서 나오는 신호에 따라 포커스 제어를 위한 포커스 신호를 출력하는 포커스 제어부;
- <31> 포커스 제어부에서 출력되는 포커스 신호에 따라, 광원의 위치를 이동시키는 위치 이동부를 포함한다.
- <32> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예에 대하여 설명한다. 본 발명은 콤팩트 디스크(CD), 디지털 다기능 디스크(DVD), 미니 디스크(MD), 광자기 디스크 등을 포함하는 모든 광학 기록 매체의 기록/재생에 사용할 수 있으나, 여기서는 설명의 편의를 위하여 광디스크를 중심으로 설명한다.
- <33> 먼저 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 광픽업 장치가 도시되어 있다. 이러한 광픽업 장치는 광원인 레이저 다이오드(110), 콜리메이터 렌즈(120), 빔분할기(140), 센서 렌즈(220) 및 광검출기(240)를 포함하여 광원(110)에서 나온 빛은 콜리메이터 렌즈(120)에 의해 평행빔으로 된다. 도 1에 도시된 광픽업 장치는 평행빔을 광디스크의 신호기록면(202)에 집광시키기 위한 대물렌즈계(170)로서 고체 침



지 렌즈(180)가 포함되며, 고체 침지 렌즈(180)는 광디스크(200)에 근접하여 배치되어 있다. 고체 침지 렌즈(180)는 광디스크 (200)의 기판(201) 쪽에 근접되도록 광디스크 (200)의 기판(201)을 향하는 면은 평면을 이루고 광원 쪽으로는 곡면을 이루도록 되어 있다.

<34> 도 1에는 대물렌즈계(170)로서 고체 침지 렌즈(180)가 도시되어 있으나, 도 2에 도시된 바와 같이 집광용 대물렌즈(160)와 고체 침지 렌즈(180)가 대물렌즈계(170)를 형성하도록 구성할 수도 있다.

<35> 콜리메이터 렌즈(120)에는 위치 조정부(310)가 연결되고, 위치 조정부(310)은 포커스 제어부(300)에 다시 연결되어 있다. 포커스 제어부(300)에서는 광검출기(240)에서 나오는 전기적 신호에 따라 콜리메이터 렌즈(120)를 이동시켜 광디스크와 광원과의 거리에 따른 디포커스를 없애도록 포커스 제어를 하며, 이를 위하여 위치 조정부(310)에 포커스 신호를 출력한다. 위치 조정부(310)는 공지된 피에조 소자나 무빙 마그네트(Moving magnet) 또는 무빙 코일(Moving coil) 방식의 장치를 이용하여 자기적 힘에 의하여 정밀하게 간격을 이동하게 할 수 있다.

<36> 도 1 및 도 2에는 콜리메이터 렌즈(120)에 위치 조정부(310)가 연결되어 콜리메이터 렌즈의 위치를 조정하는 장치가 도시되어 있으나, 이러한 위치 조정부가 광원(110)에 연결되어 광원의 위치를 조정하여도 된다.

<37> 포커스 제어부(300)는 기존의 광디스크의 초점제어 방식에서 사용하는 빔사이즈 (beam size) 측정방법, 비점수차법, 나이프 에지법(knife edge), 홀로그램 후코법등의 다양한 방식으로 제어할 수 있으며, 광검출기(240)는 포커스 제어 방식에 따라 적절하게 분할되어 있다.

- <38> 이러한 제1 실시예에 따른 광픽업 장치의 동작원리는 레이저 다이오드로 구성된 광원(110)에서 발생된 레이저빔이 콜리메이터 렌즈(120)를 통과하면서 평행빔으로 되고 빔 분할기(140)를 통과하여 대물렌즈계(170)의 고체 침지 렌즈(180)에 입사되고, 다시 광디스크(200)의 기판(201)을 통과하여 신호기록면(202)에 결상된다. 신호기록면(202)에 결상된 광스폿은 신호기록면(202)의 정보 피트에 의해 반사, 회절되어 다시 기판(201)을 통해 대물렌즈계(170)를 거쳐 빔분할기(140)에서 반사되고, 다시 센서 렌즈(220)를 거쳐 광검출기(240)에 입사하여 전기적 신호로 바뀌게 된다.
- <39> 이때, 고체 침지 렌즈(180)와 광디스크(200) 사이의 간격(gap)은 근접장 기록 및 재생이 가능한 수준인 빛의 파장 이하의 거리이며 통상 100 nm 정도를 유지하는 것이 일반적이며, 통상의 간격 유지 방법에 의하여 이러한 간격을 유지된다.
- <40> 고체 침지 렌즈(180)와 광디스크(200) 사이의 간격이 기준 간격을 유지한 상태에서 광디스크의 두께가 기준 두께인 경우, 광스폿은 신호기록면(202)에 정확히 초점이 맺힌다. (도 3의 (a) 참조) 이때, 광디스크의 두께가 두꺼워지면 포커스 제어부(300)에서 포커스 신호를 출력하여 콜리메이터 렌즈(120)를 광원(110)쪽으로 이동시키고 (도 3의 (b) 참조), 광디스크의 두께가 얇아지면 콜리메이터 렌즈(120)를 광원(110)으로부터 멀어지게 하여(도 3의 (c) 참조), 광디스크 두께의 편차를 보상하게 된다.
- <41> 이때, 콜리메이터 렌즈(120) 또는 광원(110)의 이동량 또는 거리변화량은 다음과 같다. 광학적으로 디스크의 두께 변화를  $\Delta d$ 라하고, 디스크의 굴절률을  $n$  이라 하고, 콜리메이터 렌즈(120)의 초점거리를  $f_1$ , 대물렌즈계(170)의 초점거리를  $f_2$ 라 하면, 콜리메이터 렌즈(120)에서의 광원(110)과의 거리변화량  $L_1$ 은 다음과 같은 식을 가지게 된다.

<42> 
$$L1 \sim (f1/f2)^2 \times (\angle d / n)$$

<43> 예를 들어 (f1/f2)의 비가 10일 때, 즉 콜리메이터 렌즈(120)의 초점거리가 10mm 이고 대물렌즈계(170)의 초점거리가 1mm이고 광디스크의 기준두께가 0.1mm이고 광디스크 두께의 변화량( $\angle d$ )이 1  $\mu m$ 이며 광디스크의 굴절률(n) 1.57인 경우, 콜리메이터 렌즈 (120)와 광원(110)과의 거리변화량(L)은 약 64  $\mu m$  정도가 된다. 따라서 광디스크 두께의 전체 변화량이 대략 2  $\mu m$ 인 경우에는 128  $\mu m$  정도로 콜리메이터 렌즈(120)와 광원 (110)과 거리를 변화시키면 광디스크의 두께 변화에도 불구하고 정확한 위치에 광스폿을 맺히게 할 수 있게 된다.

<44> 표 1 및 도 4는 두 매로 된(doublet) 콜리메이터 렌즈(120)와, 대물렌즈계로서 1매의 비구면 고체 침지 렌즈로 이루어진 광픽업 장치의 구체적인 예를 보여준다.

<45> 【표 1】

면	곡률반경	두께 또는 거리(mm)	재료(굴절률)
s0	$\infty$	0.1	공기 ( 1.0 )
s1	$\infty$	0.25	BK7 ( 1.514 )
s2	$\infty$	11.945	공기 ( 1.0 )
s3	32.0311	0.3293	SF1 ( 1.71 )
s4	5.927	1.4491	BSM24 ( 1.614 )
s5	-6.09280	3.0	공기 ( 1.0 )
s6	1.36399 비구면 계수 K : -0.854874 A : 0.287815E-01 B : 0.883859E-02 C : -.138755E-02 D : 0.278867E-02 E : -.115832E-02 F : 0.740425E-03 G : -.319108E-03 H : 0.726333E-04	2.0	GD ( 1.91 )
s7	$\infty$	0.6	PC ( 1.5785 )
si	$\infty$	0.0	

<46> 표 1과 도 4와 같은 광학계를 가진 광픽업 장치에서, 광디스크의 기판 두께가 기준보다  $1\ \mu\text{m}$  정도 두꺼운 경우에는 광원과 콜리메이터 렌즈 사이의 거리가 기준보다 약  $67\ \mu\text{m}$ 의 짧은 대략  $11.8777\ \text{mm}$ 의 정도가 되어야 하고, 광디스크의 기판 두께가 기준보다  $1\ \mu\text{m}$  정도 얇은 경우에는 광원과 콜리메이터 렌즈 사이의 거리가 기준보다 대략  $68\ \mu\text{m}$  정도 긴  $12.0135\text{mm}$ 가 되어야 한다. 또한, 광디스크의 기판 두께가 기준보다  $3\ \mu\text{m}$  정도를 벗어나게 되면, 광학계의 회절한계 성능을 벗어나게 됨을 알 수 있게 된다.

<47> 한편, 사용하는 범위 내에서 디스크의 두께 편차가 상당한 경우에는 고체 침지 렌즈 및 콜리메이터 렌즈의 형상을 개선하여 회절한계 성능을 만족하는 범위를 위의 예보다 넓힐 수 있다. 실제로 있어서 광디스크의 기판의 두께가  $0.1\text{mm}$ 인 경우에는 현재의 기술 수준으로  $\text{nm}$  수준의 범위 내에서 광디스크를 제조할 수 있으며, 기타 부품의 제조 공차를 감안한다 하더라도 충분히 3매로 구성된 콜리메이터 렌즈(triplet), 비구면을 포함하여 2매로 구성된 고체 침지 렌즈, 또는 굴절률분포 렌즈(grin lens)형의 고체 침지 렌즈 또는 집광용 대물렌즈를 같이 사용하는 등에 의하여 광디스크의 두께 편차 범위 내에서 회절한계 성능을 충분히 달성할 수 있다.

<48> 또한, 광원과 콜리메이터 렌즈 사이의 광학적 거리를 변화시키기 위하여, 광원 또는 콜리메이터 렌즈를 이동시켜 그 거리를 변화시키는 것 외에도, 외부에서 가해지는 전계에 따라서 굴절률이 변하는 재료(예를 들어 선형 전기광학 효과(linear electro-optical effect)가 있는 액정), 또는 광도에 따라 굴절률이 변하는 광굴절성 효과(Photorefractive effect)가 있는 액정 등의 재료와 같이 광학적 거리를 변화시킬 수 있는 재료 등을 광원과 콜리메이터 렌즈 사이에 배치시켜 광원과 콜리메이터 렌즈 사이의 광학적 거리가 변하게 하여 광디스크 두께의 변화를 보상할 수 있다.

<49> 다음으로 도 5를 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 광픽업 장치가 도시되어 있다. 제2 실시예에 따른 광픽업 장치는 콜리메이터 렌즈를 사용하지 않는 유한광학계인 것이 제1 실시예와 다르다. 즉, 광픽업 장치는 광원인 레이저 다이오드(110), 빔분할기(140), 센서 렌즈(220) 및 광검출기(240)를 포함한다.

<50> 도 5에 도시된 광픽업 장치는 발산빔을 광디스크의 신호기록면(202)에 집광시키는 대물렌즈계(170)로서 고체 침지 렌즈(180)가 포함되며, 고체 침지 렌즈(180)는 광디스크(200)에 근접하여 배치되어 있다. 고체 침지 렌즈(180)는 광디스크(200)의 기판(201)쪽에 근접되도록 광디스크(200)의 기판(201)을 향하는 면은 평면을 이루고 광원 쪽으로는 곡면을 이루도록 되어 있다.

<51> 도 5에는 대물렌즈계(170)로서 고체 침지 렌즈(180)만이 도시되어 있으나, 대물렌즈와 고체 침지 렌즈가 대물렌즈계를 형성하도록 구성할 수 있는 것은 제1 실시예와 마찬가지로이다.

<52> 제2 실시예에서는 광원(110)에 위치 조정부(310)가 연결되고, 위치 조정부(310)는 포커스 제어부(300)에 다시 연결되어, 광검출기(240)에서 나오는 전기적 신호에 따라 광원(110)을 이동시켜 광디스크의 두께 편차에 따른 디포커스를 포커스 제어를 한다. 위치 조정부(310)는 공지된 피에조 소자나 무빙 마그네트(Moving magnet) 또는 무빙 코일(Moving coil) 방식의 장치를 이용하여 자기적 힘에 의하여 정밀하게 간격을 이동하게 할 수 있다.

<53> 포커스 제어부(300)는 기존의 광디스크의 초점제어 방식에서 사용하는 빔사이즈 (beam size) 측정방법, 비점수차법, 나이프 에지법(knife edge), 홀로그램 후코법등의 다

양한 방식으로 제어할 수 있으며, 광검출기(240)는 포커스 제어 방식에 따라 적절하게 분할되어 있다.

<54> 이러한 제2 실시예에 따른 광픽업 장치의 동작원리는 레이저 다이오드로 구성된 광원(110)에서 발생된 빛이 빔분할기(140)를 통과하여 고체 침지 렌즈(180)에 입사되고, 다시 광디스크(200)의 기판(201)을 통과하여 신호기록면(202)에 결상된다. 신호기록면(202)에 결상된 광스폿은 신호기록면(202)의 정보 피트에 의해 반사, 회절되어 다시 기판(201)을 통해 대물렌즈계(170)를 거쳐 빔분할기(140)에서 반사되고, 다시 센서 렌즈(220)를 거쳐 광검출기(240)에 입사하여 전기적 신호로 바뀌게 된다.

<55> 이때, 고체 침지 렌즈(180)와 광디스크(200) 사이의 간격(gap)은 근접장 기록 및 재생이 가능한 수준인 빛의 파장 이하의 거리이며 통상 100 nm 정도를 유지하는 것이 일반적이며, 통상의 간격 유지 방법에 의하여 이러한 간격이 유지된다. 고체 침지 렌즈(180)와 광디스크(200) 사이의 간격이 기준 간격을 유지한 상태에서 광디스크의 두께가 기준 두께인 경우, 광스폿은 신호기록면(202)에 정확히 초점이 맺힌다. 이때, 광디스크의 두께가 두꺼워지면 포커스 제어부(300)에서 포커스 신호를 출력하여 광원(110)을 광디스크(200) 쪽으로 이동시키고, 광디스크의 두께가 얇아지면 광원(110)을 광디스크(200)로부터 멀어지게 하여, 광디스크 두께의 편차를 보상하게 된다.

<56> 이때, 광원(110)의 이동량 또는 거리변화량은 다음과 같다. 광학적인 디스크의 두께 변화를  $\Delta d$ 라하고, 디스크의 굴절률을  $n$  이라 하고, 광원(110)에서 고체 침지 렌즈(180)까지의 광학적 거리를  $s_1$ , 고체 침지 렌즈(180)에서 광디스크의 신호기록면까지의 광학적 거리를  $s_2$ 라 할 때, 광원(110)의 거리변화량  $L_2$ 는 다음과 같은 식을 가지게 된다

<57> 
$$L2 \sim (s1/s2)^2 \times (\angle d / n)$$

<58> 본 발명의 제2 실시예에서는 광원(110)에 위치 조정부(310)가 연결된 구성을 설명하였으나, 광원과 빔분할기 사이에 추가의 렌즈, 예를 들어 대물렌즈계의 광파워(optical power)를 분배할 수 있는 커플링 렌즈를 추가하고 광원 대신에 커플링 렌즈에 위치 조정부를 연결시키는 구성도 가능하다.

<59> 또한, 본 발명은 기판의 두께가 물리적으로 변하는 경우 뿐만 아니라, 기판의 굴절률이 변하여 기판 내에서의 광로가 변하는 경우에도 적용할 수 있다.

#### 【발명의 효과】

<60> 본 발명에 따른 광픽업 장치는 광기록매체의 기판 쪽에서 기록, 재생을 하는 경우에 광기록 매체의 물리적, 광학적 특성이 달라짐에 따라 생기는 포커스 에러를 보정할 수 있다.

<61> 이상에서 본원 발명의 기술적 특징을 특정한 실시예를 중심으로 설명하였으나, 본원 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 사람이라면 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위 내에서도 여러 가지 변형 및 수정을 가할 수 있음은 명백하다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

기관 및 신호기록면을 가지는 고밀도 광기록 매체에 정보를 기록하거나 기록된 정보를 재생하는 광픽업 장치에 있어서,

빔을 생성, 출사하는 광원과;

광원에서 나온 빔을 평행광으로 만들어 주는 콜리메이터 렌즈와;

상기 콜리메이터 렌즈에서 나온 빔의 일부를 투과시키는 빔분할기와;

광기록 매체의 기관에 대향하는 면이 평면을 이루도록 형성된 고체 침지 렌즈를 포함하고, 상기 빔분할기와 광기록 매체 사이의 광경로에 배치되어 빔분할기를 투과한 빔을 광기록 매체에 집광시키는 대물렌즈계와;

광기록 매체에서 반사되는 빛을 수광하여 전기적 신호를 출력하는 수광모듈과;

상기 수광모듈에서 나오는 신호에 따라 포커스 제어를 위한 포커스 신호를 출력하는 포커스 제어부;

포커스 제어부에서 출력되는 포커스 신호에 따라, 광원 또는 콜리메이터 렌즈에 연결되어 광원 또는 콜리메이터 렌즈의 위치를 이동시키는 위치 조정부

를 포함하는 광기록 매체의 두께 편차를 보상할 수 있는 광픽업 장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 대물렌즈계가 집광용 대물렌즈를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광기록 매체의 두께 편차를 보상할 수 있는 광픽업 장치.



## 【청구항 3】

제1항에 있어서, 콜리메이터 렌즈와 광원의 거리 변화량(L)이 다음식

$$L \sim (f_1/f_2)^2 \times (\angle d / n)$$

(여기서 광기록 매체 기판의 두께 변화를  $\angle d$ , 광기록 매체 기판의 굴절률을  $n$ , 콜리메이터 렌즈의 초점거리를  $f_1$ , 대물렌즈계의 초점거리를  $f_2$ 라 함)

을 만족하는 것을 특징으로 하는 광기록 매체의 두께 편차를 보상할 수 있는 광픽업 장치.

## 【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 광원이 레이저 다이오드인 것을 특징으로 하는 광기록 매체의 두께 편차를 보상할 수 있는 광픽업 장치.

## 【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 포커스 제어부가 빔사이즈 측정방법, 비점수차법, 나이프 에지법, 홀로그램 후코법으로 이루어진 그룹에서 선택되는 측정방법으로 포커스 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 광기록 매체의 두께 편차를 보상할 수 있는 광픽업 장치.

## 【청구항 6】

제1항에 있어서,

상기 고체 침지 렌즈가 광기록 매체와 일정한 간격을 유지하기 위한 공기 간격 제어부

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광기록 매체의 두께 편차를 보상할 수 있는 광픽업 장치.

## 【청구항 7】

기판 및 신호기록면을 가지는 고밀도 광기록 매체에 정보를 기록하거나 기록된 정보를 재생하는 광픽업 장치에 있어서,

빔을 생성, 출사하는 광원과;

상기 광원에서 나온 빔의 일부를 투과시키는 빔분할기와;

광기록 매체의 기판에 대향하는 면이 평면을 이루도록 형성된 고체 침지 렌즈를 포함하고, 상기 빔분할기와 광기록 매체 사이의 광경로에 배치되어 빔분할기를 투과한 빔을 광기록 매체에 집광시키는 대물렌즈계와;

광기록 매체에서 반사되는 빛을 수광하여 전기적 신호를 출력하는 수광모듈과;

상기 수광모듈에서 나오는 신호에 따라 포커스 제어부인 포커스 신호를 출력하는 포커스 제어부;

포커스 제어부에서 출력되는 포커스 신호에 따라, 광원의 위치를 이동시키는 위치 조정부

를 포함하는 광기록 매체의 두께 편차를 보상할 수 있는 광픽업 장치.

## 【청구항 8】

제7항에 있어서, 상기 대물렌즈계가 집광용 대물렌즈를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광기록 매체의 두께 편차를 보상할 수 있는 광픽업 장치.

## 【청구항 9】

제7항에 있어서, 광원의 거리 변화량(L2)이 다음식

$$L2 \sim (s1/s2)^2 \times (\angle d / n)$$

(여기서 광기록 매체 기관의 두께 변화를  $\angle d$ , 광기록 매체 기관의 굴절률을  $n$ , 광원에서 고체 침지 렌즈까지의 광학적 거리를  $s1$ , 고체 침지 렌즈에서 광디스크의 신호기록면까지의 광학적 거리를  $s2$ 라 함)

을 만족하는 것을 특징으로 하는 광기록 매체의 두께 편차를 보상할 수 있는 광픽업 장치.

#### 【청구항 10】

제7항에 있어서, 상기 광원이 레이저 다이오드인 것을 특징으로 하는 광기록 매체의 두께 편차를 보상할 수 있는 광픽업 장치.

#### 【청구항 11】

제7항에 있어서, 상기 포커스 제어부가 빔사이즈 측정방법, 비점수차법, 나이프 에지법, 홀로그램 후코법으로 이루어진 그룹에서 선택되는 측정방법으로 포커스 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 광기록 매체의 두께 편차를 보상할 수 있는 광픽업 장치.

#### 【청구항 12】

제7항에 있어서,

상기 고체 침지 렌즈가 광기록 매체와 일정한 간격을 유지하기 위한 공기 간격 제어부

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광기록 매체의 두께 편차를 보상할 수 있는 광픽업 장치.

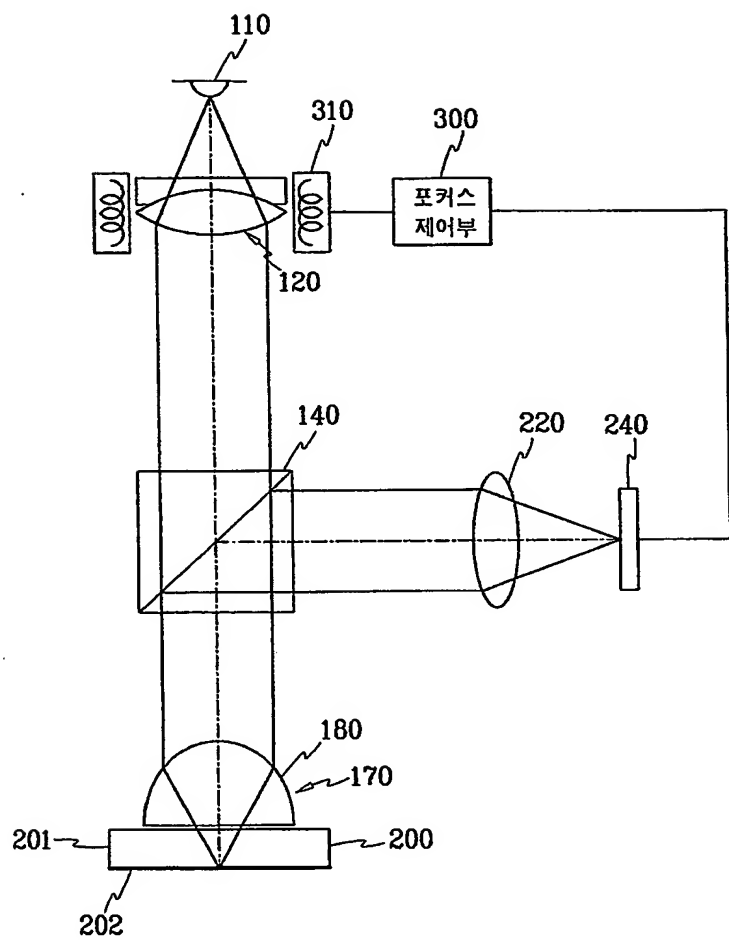
【청구항 13】

제7항에 있어서,

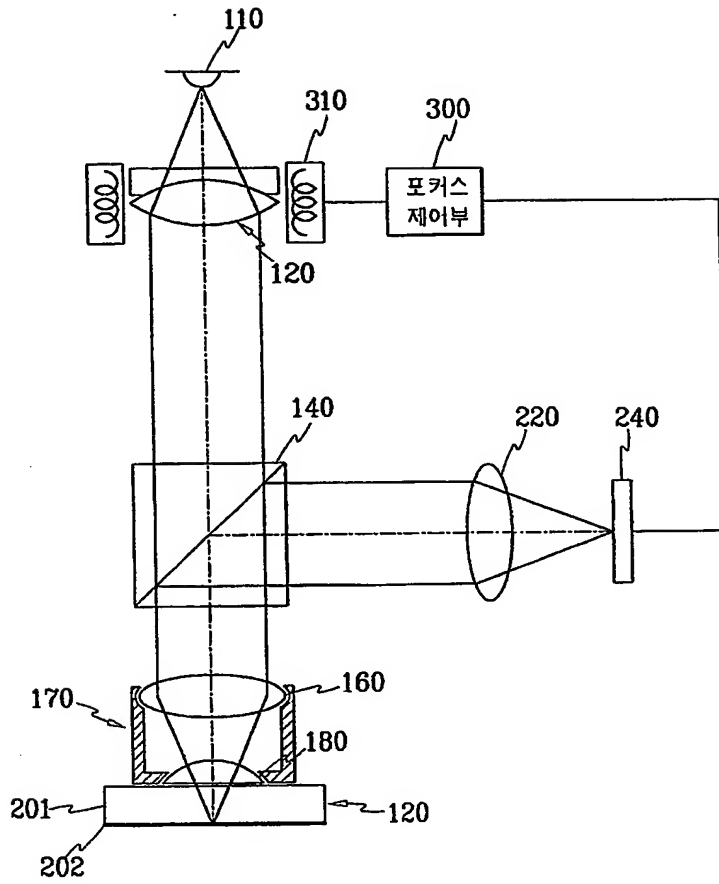
광원과 빔분할기 사이에 배치되어, 대물렌즈계의 광파워를 분배하는 커플링 렌즈  
를 더 포함하고, 위치 조정부가 상기 커플링 렌즈에 연결되는 것을 특징으로 하는  
광기록 매체의 두께 편차를 보상할 수 있는 광픽업 장치.

【도면】

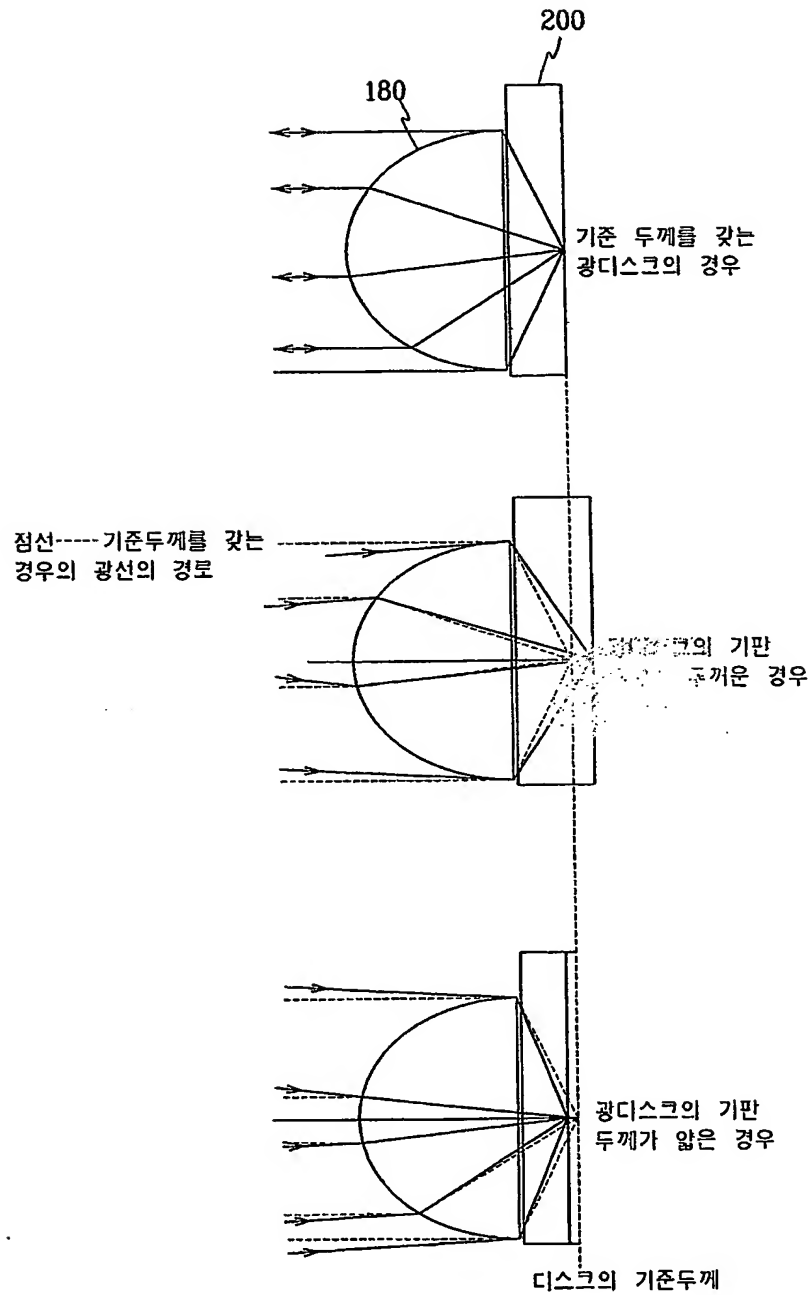
【도 1】



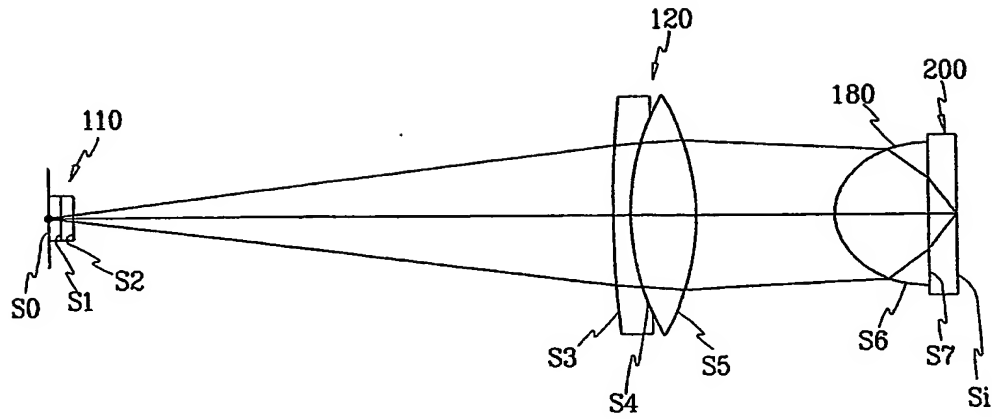
【도 2】



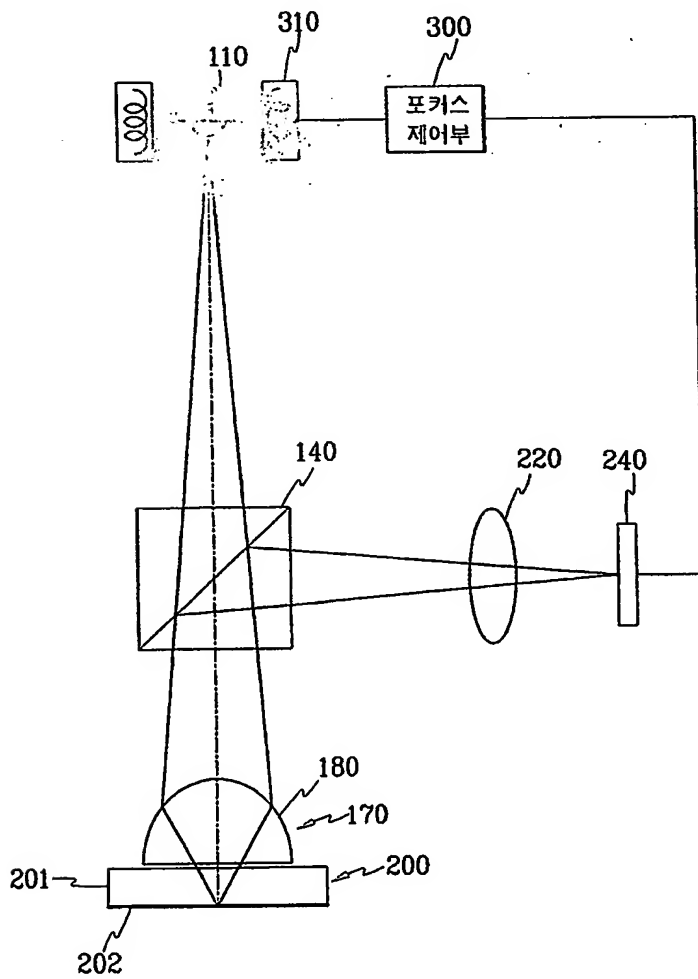
【도 3】



【도 4】



【도 5】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**